

**PENGARUH VARIASI KOMPOSISI TERHADAP KEKUATAN
KOMPOSIT DARI SERAT ECENG GONDOK DENGAN
PENAMBAHAN FIBERGLASS DAN EPOXY RESIN**



**Disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan Program Studi Strata 1
pada Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik**

Oleh:

TUBAGUS ALIFUDIN JAMALULLAIL

D500144009

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
2018**

HALAMAN PERSETUJUAN

**Pengaruh Variasi Komposisi terhadap Kekuatan Komposit dari Serat Eceng
Gondok dengan Penambahan Fiberglass dan Epoxy Resin**

PUBLIKASI ILMIAH

Oleh:

TUBAGUS ALIFUDIN JAMALULLAIL

D500144009

Telah diperiksa dan disetujui untuk diuji oleh:

Pembimbing



(HAMID ABDILLAH S.T M.T)

HALAMAN PENGESAHAN

Pengaruh Variasi Komposisi terhadap Kekuatan Komposit dari Serat Eceng Gondok dengan Penambahan Fiberglass dan Epoxy Resin

Oleh:

TUBAGUS ALIFUDIN JAMALULLAIL

D500144009

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji

Fakultas Teknik

Universitas Muhammadiyah Surakarta

Pada hari

dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Dewan Penguji:

1. Hamid Abdillah S.T.,M.T.

(Ketua Dewan Penguji)



2. Dr. Ir. Ahmad M. Fuadi M.T.

(Anggota I Dewan Penguji)



3. Rois Fatoni S.T.,M.Sc.,Ph.D

(Anggota II Dewan Penguji)



Dekan,

Ir. Sri Supariono, M.T, Ph.D

NK. 682

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam naskah publikasi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kelak terbukti ada ketidakbenaran dalam pernyataan saya di atas, maka akan saya pertanggungjawabkan sepenuhnya.

Surakarta, 2018

Penulis



Tubagus Alifudin Jamalullail

D500144009

PENGARUH VARIASI KOMPOSISI TERHADAP KEKUATAN KOMPOSIT DARI SERAT ECENG GONDOK DENGAN PENAMBAHAN FIBERGLASS DAN EPOXY RESIN

Abstrak

Eceng gondok merupakan tanaman yang air yang menjadi gulma bagi para petani. Berdasarkan jurnal dalam waktu 3 bulan 10 tanaman eceng gondok dapat tumbuh menjadi 200.000 tanaman. Pertumbuhan yang sangat cepat tersebut tidak diimbangi oleh pengolahan eceng gondok itu sendiri. Oleh karena itu solusi untuk mengatasi pemasalahan tersebut perlu dilakukan nya pengolahan eceng gondok sebagai bahan baku pembuatan komposit. Penelitian ini dilakukan dengan 3 tahap yaitu persiapan bahan baku, pembuatan komposit dan analisis data. Variabel bebas yang digunakan dalam penelitian ini yaitu komposisi serat eceng gondok sebesar 5%, 10%, dan 15%, resin epoxy sebesar 80%, 75% dan 70 %, perendaman dilakukan dengan NaOH sebesar 10% selama 30 menit, 90 menit dan 180 menit

Kata Kunci : *komposit, serat eceng gondok, epoxy resin, NaOH*

Abstract

Water hyacinth is a water plant that weeds for farmers. Based on the journal within 3 months 10 plants water hyacinth can grow to 200,000 plants. The rapid growth is not balanced by the processing of water hyacinth itself. Therefore the solution to overcome these problems need to be done water hyacinth processing as raw material of composite manufacture. This research is done by 3 stages of raw material preparation, composite making and data analysis . The independent variables used in this research are the composition of water hyacinth fiber of 5%, 10%, and 15%, epoxy resin 80%, 75% and 70%, soaking done with 10% NaOH for 30 minutes, 90 minutes and 180 minute

Keywords: *bioplastic, banana stem, cellulose, glycerol, chitosan*

1. PENDAHULUAN

Alam semesta ini telah banyak menyediakan berbagai macam keanekaragaman hayati yang berguna bagi kebutuhan manusia mulai dari makanan sampai bahan bangunan. Salah satunya adalah bahan-bahan serat alam. Sepanjang kebudayaan manusia penggunaan serat alam yang salah satunya sebagai material pendukung kehidupan. Serat alam sendiri merupakan kandidat utama sebagai pengganti serat sintetik seperti serat gelas dan serat karbon. (Achmad 2012)

Serat secara umum terdiri dari dua jenis yaitu serat alam dan serat sintesis. Serat alam adalah serat yang dapat langsung diperoleh dari alam. Biasanya berupa serat yang dapat langsung diperoleh dari tumbuh-tumbuhan dan binatang. Serat ini telah banyak digunakan oleh manusia diantaranya adalah kapas, wol, sutera, pelepah pisang, sabut kelapa, ijuk, bambu, nanas dan knaf atau goni. Serat alam memiliki kelemahan yaitu ukuran serat yang tidak seragam, kekuatan serat sangat dipengaruhi oleh usia. Serat sintesis adalah serat yang dibuat dari bahan-bahan anorganik dengan komposisi kimia tertentu. Serat sintesis mempunyai beberapa kelebihan yaitu sifat dan ukurannya yang relatif seragam, kekuatan serat. Serat sintesis yang telah banyak digunakan antara lain serat gelas, serat karbon, kevlar, nylon, dan lain-lain (Passaribu 2015).

Jenis serat alam yang banyak dipakai yaitu sisal, flex, hemp, jute, rami, kelapa, dan eceng gondok. Eceng gondok (*Eichornia Crassipes*) biasanya dikenal sebagai gulma air yang sulit dikendalikan pertumbuhannya. Tanaman ini sangat mengganggu petani padi dapat mengurangi debit air. Bahkan di beberapa daerah seperti Kalimantan, Sulawesi, Sumatera tanaman ini dapat mengganggu transportasi perairan darat. (Suwignyo and Achmad 2015).

Selama ini eceng gondok juga sudah banyak dimanfaatkan, salah satunya bahan baku pembuatan kerajinan mebel oleh para pengrajin yang tersebar di daerah Jogjakarta, Solo, dan Pekalongan. Namun pemanfaatan eceng gondok sendiri belum sebanding dengan pertumbuhannya, dimana pertumbuhan eceng gondok yang mencapai 1,9 % per hari dan tingkat

perkembangannya, dimana 10 tanaman eceng gondok dapat menjadi 600.000 tanaman dalam waktu dalam 8 bulan (Bagir 2008).

Serat alam banyak dimanfaatkan di bidang teknologi material yaitu sebagai reinforced material komposit. Komposit yaitu penggabungan dua atau lebih material yang berbeda yang dapat menghasilkan material yang lebih bagus. komposit memiliki sifat ringan, kuat, elastis, dan tangguh. (Suwignyo and Achmad 2015)

2. METODE

Penelitian ini dilakukan dengan 3 tahap yaitu persiapan bahan baku, pembuatan komposit dan analisis data. Dalam penelitian ini terdapat 3 macam variabel yaitu variabel bebas, variabel tetap dan variabel tergantung.

Variabel yang pertama yaitu variabel bebas di antaranya adalah komposisi serat eceng gondok sebesar 5%,10%, dan 15%, resin epoxy sebesar 80%,75% dan 70 %,perendaman dilakukan dengan NaOH sebesar 10% selama 30 menit, 90 menit dan 180 menit. Variabel yang kedua yaitu variabel tetap di antaranya adalah Fiberglass sebesar 5 % dan suhu 60-70. Variabel yang ketiga yaitu variabel tergantung di antaranya adalah nilai kuat tarik, nilai densitas dan nilai modulus elastisitas

2.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada tanggal 10 April sampai tanggal 10 Mei 2017 di Gedung H Lantai 2 Laboratorium Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surakarta.

2.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini antara lain Cawan Porselin, Cetakan Komposit, Cutter, Gelas beker , *Grinder*, Kaca Arloji , *Oven*, Pengaduk kaca, Penjepit, Penggaris, Timbangan, Wadah. Sedangkan untuk bahan yang digunakan antara lain aquade Secukupnya, Fiberglass sebanyak

50 mg, Mika Astralon secukupnya, NaOH sebanyak 100 gram, resin epoxy sebanyak 1 kg .

2.3 Cara Kerja

2.4.1 Persiapan Bahan Baku

Pada proses persiapan dimulai dengan membersihkan bahan baku (serat eceng gondok) ,kemudian dipisahkan seratnya menjadi helaian dengan menggunakan sisir kawat, lalu kemudian dijemur hingga kering untuk mendapatkan serat dengan kadar air yang rendah.Selanjutnya serat ditata dengan rapih. Timbang larutan NaOH sebanyak 50 gram kedalam 500 ml kemudian tuangkan larutan tersebut ke dalam wadah yang berisi serat eceng gondok dan tutup menggunakan alumunium foil dan rendam selama 30 menit, 90 menit dan 180 menit.

Setelah direndam kemudian ambil serat eceng gondok tersebut lalu pisahkan dengan larutan NaOHnya dan dimasukkan kedalam oven dengan suhu 60 -70 C selama 24 jam agar serat tersebut benar benar kering. Setelah kering serat eceng gondok kemudian di grinder dan dimasukkan kedalam cup plastic dipisahkan sesuai variasinya.

2.4.2 Pembuatan Komposit

Pembuatan komposit dilakukan dengan menyiapkan cetakan yang telah diolesi margarin, pengolesan margarin ini bertujuan agar pada saat pengambilan sampel tidak lengket. Masukkan serat eceng gondok sesuai dengan variasi komposisi yang telah ditentukan ke dalam cup plastik kemudian tambahkan epoxy resin dan hardener dengan perbandingan 1 : 1 dan tambahkan fiberglass sebanyak 5 gram lalu aduk dengan merata kemudian masukkan bahan tersebut kedalam cetakan dan susun dengan rapi. Setelah tersusun rapi tutup cetakan dan tekan cetakan dengan penjepit kertas.masukkan kedalam oven selama 1 – 2 jam, lepaskan sampel dari cetakan dengan menggunakan sendok dan sampel pun siap dilakukan uji densitas dan uji kuat tarik

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Komposit

Pembuatan komposit dengan bahan baku selulosa yang diperoleh dari serat eceng gondok ini menghasilkan komposit yang dapat dilihat pada gambar di bawah :



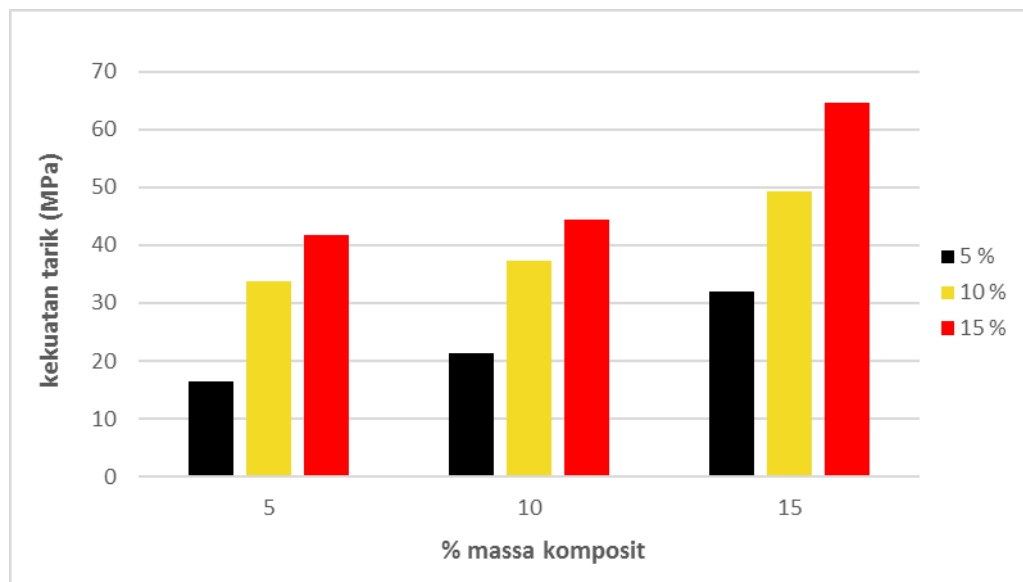
Gambar 1. Sampel Komposit Eceng gondok

Komposit ini berwarna coklat tua karena pengaruh adanya carbon, kemudian komposit tersebut dilanjutkan pengujian berupa uji Tarik, uji densitas dan uji modulus elastisitas. Dari pengujian ini diperoleh beberapa data yaitu data berat beban saat pengujian dan data pertambahan Panjang. Data tersebut kemudian dianalisis untuk mengetahui nilai kuat Tarik, densitas dan modulus elastisitasnya.

3.2 Uji Sifat Mekanik Film Bioplastik

3.2.1 Uji Kuat Tarik

Uji Kuat Tarik dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui seberapa kekuatan suatu bahan jika diberi beban dalam waktu tertentu. Untuk standar Kuat Tarik dari material partisi ruangan sendiri yaitu SNI 03-2105-2006 1,5 kg/cm² atau 0,1471 Mpa.

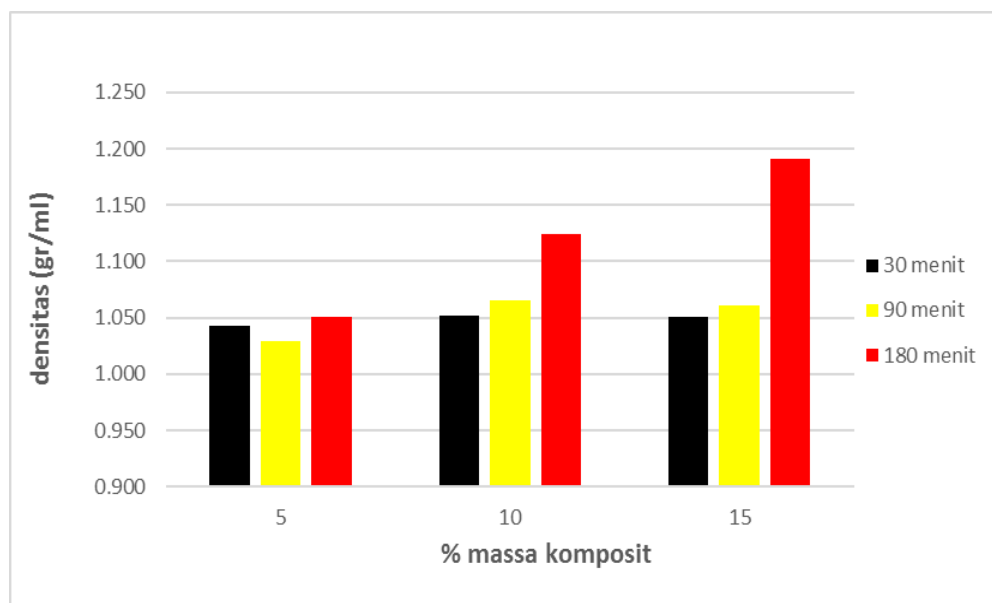


Gambar 2. Hubungan pengaruh % massa komposit eceng gondok dengan penambahan fiberglass terhadap nilai kuat tarik (MPa)

Dari diagram diatas, dapat diketahui bahwa rata-rata nilai kuat tarik yang tertinggi terdapat pada komposisi yaitu 15 % massa komposit dengan waktu perendaman selama 180 menit mendapatkan nilai kuat tarik sebesar 64,59 Mpa. Penambahan jumlah % massa sangat berpengaruh terhadap nilai kuat tarik yaitu semakin banyak % massa yang ditambahkan maka kuat tarik akan semakin tinggi, begitu pula dengan semakin sedikit gliserol yang ditambahkan maka kuat tarik akan semakin rendah.

3.2.3 Uji Densitas

Uji Densitas dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui seberapa Rapatkah partikel suatu bahan itu tersusun, karena semakin rapat maka kekuatan yang dihasilkan oleh bahan tersebut akan semakin tinggi. Untuk standar densitas dari material partisi ruangan sendiri yaitu SNI 03-2105-2006 Nilai Densitas $> 0,4 \text{ g/cm}^3$ Berikut merupakan diagram uji densitas:

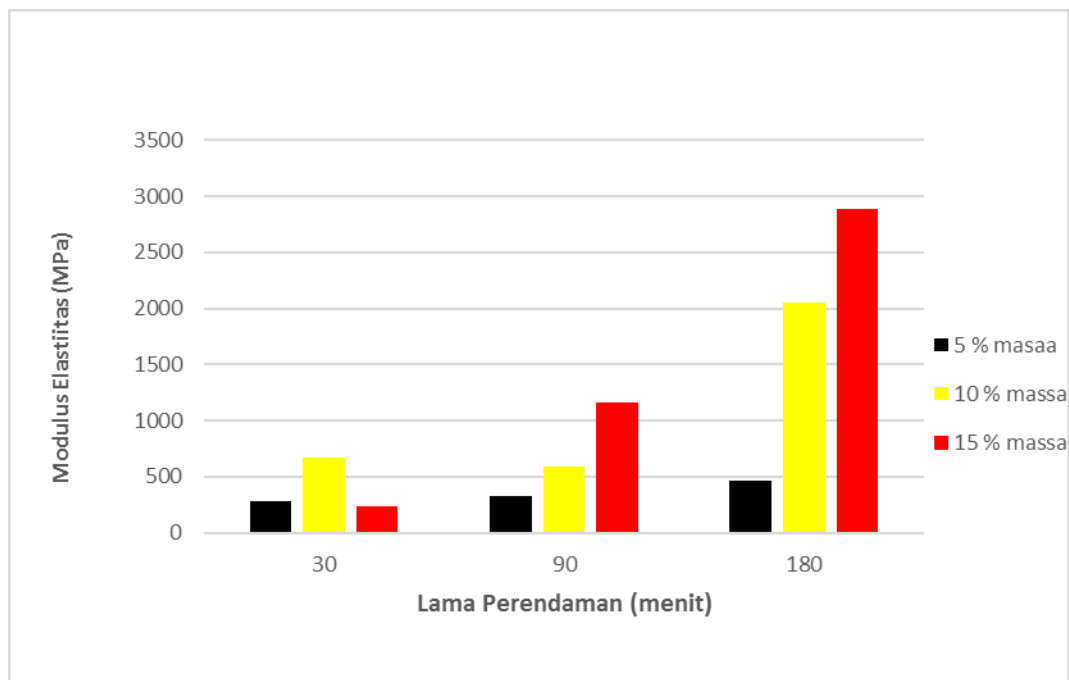


Gambar 3. Hubungan nilai densitas dengan perbandingan komposisi % massa komposit eceng gondok dengan penambahan fiberglass

Dari diagram diatas, dapat diketahui bahwa nilai densitas tertinggi terdapat pada komposisi 15 % massa komposit dengan waktu perendaman 180 menit mendapatkan nilai densitas sebesar 1,91 g/ml. Penambahan % massa komposit sangat berpengaruh terhadap nilai densitas yang didapatkan yaitu semakin banyak % massa komposit yang ditambahkan maka nilai densitasnya akan semakin tinggi, begitupun sebaliknya.

3.2.4 Uji Modulus Elastisitas

Uji Modulus Elastisitas dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui seberapa elastiskah suatu bahan jika diberi beban dalam waktu tertentu. Untuk standar modulus elastisitas dari material partisi ruangan sendiri yaitu SNI 03-2105-2006 Nilai MOE > 20.400 kg/cm² atau 2000,556 MPa. Berikut merupakan diagram uji modulus elastisitas :



Gambar 4. Hubungan Modulus Elastisitas dengan perbandingan ukuran partikel dan waktu perendaman

Dari diagram diatas, dapat diketahui bahwa nilai modulus elastisitas tertinggi didapat pada 10 % massa komposit dengan waktu perendaman 180 menit sebesar 9877,4 MPa. Sedangkan untuk standar SNI modulus elastisitas dari material partisi ruangan adalah 2000,566 MPa. Jadi komposit yang dihasilkan jika dilihat dari segi modulus elastisitasnya sudah memenuhi standar yang ditentukan.

4. PENUTUP

Semakin banyak volume gliserol yang ditambahkan maka nilai kuat tarik semakin rendah, semakin banyak volume gliserol yang ditambahkan maka nilai elongasi semakin tinggi, waktu pengadukan tidak begitu berpengaruh pada bioplastik yang dihasilkan tetapi waktu pengadukan yang optimum untuk menghasilkan bioplastik terbaik adalah kisaran 50-60 menit, dan semakin banyak volume gliserol yang ditambahkan maka film plastik akan lebih lama terdegradasi.

Nilai uji kuat tarik tertinggi yaitu sebesar 0,428 MPa pada komposisi 2 ml gliserol dan waktu pengadukan selama 60 menit, sedangkan nilai kuat tarik terendah sebesar 0,134 MPa dengan komposisi 6 ml gliserol dan waktu pengadukan 80 menit. Nilai elongasi tertinggi sebesar 11,5% pada komposisi 6 ml gliserol dan waktu pengadukan selama 60 menit, sedangkan nilai elongasi terendah sebesar 5% dengan komposisi 2 ml gliserol dan waktu pengadukan selama 50 menit. Waktu biodegradasi paling cepat pada komposisi gliserol sebesar 4 ml dan waktu pengadukan 50 menit, pada komposisi gliserol 5 ml dan waktu pengadukan 70 menit dapat terdegradasi selama 16 hari. Waktu biodegradasi paling lama pada 3 komposisi yaitu gliserol sebanyak 4 ml dengan waktu pengadukan 90 menit, gliserol 5 ml dengan waktu pengadukan 80 menit, gliserol 6 ml dengan waktu pengadukan 60 menit, yaitu dengan waktu terdegradasi selama 21 hari.

PERSANTUNAN

Laporan penelitian ini, penulis persembahkan kepada kedua orang tua tercinta atas segala doa dan dukungan baik secara moril maupun materiil. Kepada saudara-saudara tersayang terimakasih atas dukungan, doa serta semangat dan motivasinya selama ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Abral, H., D. Kadriadi, A. Rodianus, P. Mastariyanto, Ilhamdi, S. Arief, S. M. Sapuan, and M. R. Ishak. 2014. "Mechanical Properties of Water Hyacinth Fibers - Polyester Composites before and after Immersion in Water." *Materials and Design* 58 (June). Elsevier Ltd: 125–29.
doi:10.1016/j.matdes.2014.01.043.
- Achmad, Ngubaidi. 2012. "Pemanfaatan Serat Eceng Gondok Sebagai Penguat Material Komposit Pengganti Serat Karbon Dalam Pembuatan Cooling Pad." *Gardan* 1 (1): 81–90.
- Bagir, Ahmad. 2008. "Pemanfaatan Serat Eceng Gondok Sebagai Bahan Baku Pembuatan Komposit." *Jurusan Teknik Kimia, Fak. Teknik, Universitas Diponegoro*, 1–7.
- Daud, Anwar, Nurhaedar Jafar, Konsentrasi Kesehatan, Lingkungan Fakultas, Kesehatan Masyarakat, and Universitas Hasanuddin. n.d. "DALAM PENGOLAHAN AIR LIMBAH RS . UNHAS THE EFFECTIVENESS OF EM 4 ADDITION INTO ANAERORB-AEROB BIOFILTER IN THE PROCESSING OF WASTEWATER" Alamat Korespondensi : Pitriani SKM Fakultas Kedokteran Dan Ilmu Kesehatan Universitas Tadulako HP : 081227670701 Email : Pitrianiarifin@yahoo.co.id."
- Netai, Mukaratirwa Muchanyerey, Kugara Jameson, and Fungayi Zaranyika Mark. 2016. "Surface Composition and Surface Properties of Water Hyacinth (Eichhornia Crassipes) Root Biomass: Effect of Mineral Acid and Organic Solvent Treatment." *African Journal of Biotechnology* 15 (21): 897–909.
doi:10.5897/AJB2015.15068.
- Passaribu, leonardo. 2015. "Pengaruh Komposisi Serat Dan Serbuk Enceng Gondok Dengan Pengikat Foam Dan Resin Pada Material Komposit Polymeric Terhadap Uji Impak." *1,2 Jurusan Teknik Mesin Sekolah Tinggi Teknik Harapan Medan 2015 E-Mail*., 1–11.
- Purboputro, Pramuko I. 2006. "Pengaruh Panjang Serat Terhadap Kekuatan Impak Komposit Enceng Gondok Dengan Matriks Poliester." *Media Mesin* 7 (2): 70–76.
- Suwignyo, Joko, and Ngubaidi Achmad. 2015. "Penggunaan Eceng Gondok Rawa Pening Ambarawa Untuk Cooling Pad Komposit Menggunakan Metode Kompaksi," 102–9.